

CINZA DE CASCA DE ARROZ NA VERMICOMPOSTAGEM DA MISTURA DE ESTERCO BOVINO E SERRAGEM

CAROLINA FACCIIO DEMARCO¹; BEATRIZ SIMÕES VALENTE²; GABRIEL ROCKENBACH DE ALMEIDA³; EDUARDO GONÇALVES XAVIER⁴; ELIANE FREITAS DE MEDEIROS⁵; ROBSON ANDREAZZA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – carol_demarco@hotmail.com

^{2,4,5} Universidade Federal de Pelotas

³ Instituto Federal Sul Rio Grandense - Campus Camaquã

⁶Universidade Federal de Pelotas – robsonandrezza@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A casca de arroz é um abundante resíduo na região Sul do Rio Grande do Sul, visto que a região contribui em média com 69% da produção nacional de arroz, o que resulta em uma produção de mais de 6,8 milhões de toneladas do grão em casca (IRGA, 2016). CORDEIRO et al. (2014) salientam que 20% da casca de arroz é convertida em cinza, o que representa 500 mil toneladas de cinza de casca de arroz ao ano.

A vermicompostagem pode ser uma importante ferramenta na gestão da cinza de casca de arroz e dos resíduos agropecuários. A vermicompostagem é um processo aeróbio que envolve a fragmentação e a digestão parcial de resíduos orgânicos pelas minhocas, conjuntamente com a sua microflora intestinal, bem como micro-organismos mesófilos presentes na matéria orgânica (VIG et al. 2011).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar a adição da cinza de casca de arroz na vermicompostagem da mistura de esterco bovino e serragem.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Setor de Vermicompostagem do Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Renato Rodrigues Peixoto (LEEZO) do Departamento de Zootecnia (DZ) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas, localizado no município de Capão do Leão/RS.

Na vermicompostagem, as unidades experimentais constaram de caixas de madeira não aromáticas, nas dimensões de 0,50 m de comprimento, 0,40 m de largura e 0,30 m de altura, que foram alocadas em um galpão fechado. Foram utilizados cinco tratamentos: T1 (100% esterco bovino); T2 (50% esterco bovino + 25% serragem + 25% cinza de casca de arroz); T3 (33% esterco bovino + 33% serragem + 33% cinza de casca de arroz); T4 (25% esterco bovino + 50% serragem + 25% cinza de casca de arroz); e T5 (25% esterco bovino + 25% serragem + 50% cinza de casca de arroz), com quatro repetições cada um, totalizando 20 unidades experimentais. As caixas foram preenchidas tomando-se como base o seu volume total e o volume do resíduo, conforme a proporção de cada tratamento. Foram inoculadas em cada unidade experimental, 300 minhocas adultas e cliteladas da espécie *Eisenia andrei*. Utilizou-se palha de gramínea seca como cobertura dos substratos a fim de evitar a perda de umidade.

No Laboratório de Nutrição Animal do DZ/FAEM/UFPEL foi realizada a determinação do nitrogênio total (N), segundo metodologia descrita por SILVA;

QUEIROZ (2004), e também a análise da matéria orgânica total (MO), teor de cinzas e do C orgânico total (C), conforme metodologia descrita por KIEHL (1985). A relação C/N foi obtida pela equação $C/N = \% C \div \% N$, em que % C = porcentagem de carbono orgânico total na amostra; %N = porcentagem de nitrogênio total na amostra, conforme descrito por TEDESCO et al. (1995).

As análises da composição química foram realizadas em triplicata, sendo que a primeira amostragem correspondeu a mistura inicial de esterco bovino, serragem e cinza de casca de arroz (Tabela 1) e as demais aos 60 dias do período experimental.

Tabela 1. Composição química da mistura inicial de esterco bovino, serragem e cinza de casca de arroz em %MS.

Composição	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
Cinzas (%)	29,4 ± 1,65 ^C	51,3 ± 2,48 ^{AB}	45,1 ± 1,29 ^{BC}	44,5 ± 5,83 ^{BC}	71,9 ± 2,86 ^A
Nitrogênio total (%)	2,6 ± 0,49 ^A	1,3 ± 0,35 ^B	0,7 ± 0,21 ^{BC}	0,6 ± 0,16 ^C	0,5 ± 0,14 ^C
Matéria orgânica total (%)	70,6 ± 1,65 ^A	48,7 ± 2,48 ^{BC}	55,0 ± 1,29 ^{AB}	55,5 ± 5,83 ^{AB}	28,1 ± 2,86 ^C
Carbono orgânico total (%)	39,2 ± 2,58 ^A	27,1 ± 6,93 ^{BC}	30,5 ± 4,61 ^{AB}	30,8 ± 3,23 ^{AB}	15,6 ± 3,25 ^C
Relação carbono/nitrogênio	15,7 ± 0,74 ^C	23,6 ± 1,47 ^{CB}	45,7 ± 1,28 ^{AB}	60,9 ± 2,40 ^A	32,7 ± 1,66 ^{BC}

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. T1 (100% esterco bovino); T2 (50% esterco bovino + 25% serragem + 25% cinza de casca de arroz); T3 (33% esterco bovino + 33% serragem + 33% cinza de casca de arroz); T4 (25% esterco bovino + 50% serragem + 25% cinza de casca de arroz) e T5 (25% esterco bovino + 25% serragem + 50% cinza de casca de arroz).

O delineamento utilizado no experimento foi inteiramente casualizado, em que cada tratamento teve quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo programa "Statistical Analysis System" versão 9.1 (SAS Institute Inc. 2002-2003), sendo que as médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, pode ser observado que os teores totais de MO (30,8 ± 4,74%) e de C orgânico (17,1 ± 2,63%) no T5 foram significativamente inferiores ao dos tratamentos T1 (57,4 ± 2,00%; 31,9 ± 4,45%), T2 (48,4 ± 5,23%; 26,9 ± 2,91%) e T4 (56,7 ± 5,83%; 31,5 ± 3,24%) ($p < 0,05$). Por outro lado, não houve diferença significativa entre os tratamentos T5 e T3 ($P > 0,05$) para ambas as variáveis mencionadas, demonstrando que a adição de cinza de casca de arroz diminui o teor de MO da mistura inicial dos substratos e conseqüentemente do vermicomposto. Outro aspecto importante é o valor do teor de MO total no T5 (30,8 ± 4,74%), que está abaixo ($\geq 40\%$) do recomendado pela Instrução Normativa nº25/2009 (BRASIL, 2009), podendo prejudicar o desenvolvimento de culturas e, com o seu uso prolongado, comprometer a fertilidade do solo. VALENTE et al. (2013) analisando a composição físico-química de vermicompostos comercializados no município de Pelotas/RS concluíram que a variabilidade dos substratos iniciais determina a ausência de um padrão de qualidade para o produto.

Tabela 2. Composição química da mistura de cinza de casca de arroz com esterco bovino e serragem, em %MS, ao final de 60 dias de vermicompostagem.

Composição química	Tratamentos					IN-25**
	T1	T2	T3	T4	T5	
Cinzas (%)	42,6 ± 2,00 ^B	51,6 ± 5,23 ^B	55,2 ± 4,82 ^{AB}	43,3 ± 5,83 ^B	69,2 ± 4,74 ^A	-
Nitrogênio total (%)	2,4 ± 0,06 ^A	1,0 ± 0,11 ^B	0,6 ± 0,05 ^C	0,5 ± 0,16 ^C	0,5 ± 0,07 ^C	≥ 0,5%
Matéria orgânica total (%)	57,4 ± 2,00 ^A	48,4 ± 5,23 ^A	44,8 ± 4,82 ^{AB}	56,7 ± 5,83 ^A	30,8 ± 4,74 ^B	≥ 40%
Carbono orgânico total (%)	31,9 ± 4,45 ^A	26,9 ± 2,91 ^A	24,9 ± 2,68 ^{AB}	31,5 ± 3,24 ^A	17,1 ± 2,63 ^B	≥ 10%
Relação carbono/nitrogênio	13,5 ± 2,09 ^C	26,8 ± 2,19 ^{CB}	43,9 ± 0,32 ^B	63,9 ± 1,20 ^A	33,9 ± 0,65 ^B	≤ 14

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

T1 (100% esterco bovino); T2 (50% esterco bovino + 25% serragem + 25% cinza de casca de arroz); T3 (33% esterco bovino + 33% serragem + 33% cinza de casca de arroz); T4 (25% esterco bovino + 50% serragem + 25% cinza de casca de arroz) e T5 (25% esterco bovino + 25% serragem + 50% cinza de casca de arroz). *cd: conforme declarado. **Instrução Normativa nº25/2009 (BRASIL, 2009)

Conforme esperado, verificou-se um aumento significativo do teor de cinzas no T5 (69,2 ± 4,74%) em relação aos tratamentos T1 (42,6 ± 2,00%), T2 (51,6 ± 5,23%) e T4 (43,3 ± 5,83%) (P<0,05). O aumento significativo do teor de cinzas no T5 expressa uma maior concentração de componentes minerais, devido ao alto teor de cinzas (71,9 ± 2,86%) na mistura inicial dos substratos (Tabela 1) e também em decorrência da mineralização da MO total pelas minhocas conjuntamente com sua microflora intestinal, bem como pela ação dos micro-organismos mesofílicos presentes na mistura dos substratos vermicompostados (VIG et al. 2011).

No que diz respeito à relação C/N, verificou-se que o T4 (63,9 ± 1,20%) foi significativamente superior aos tratamentos T1 (13,5/1 ± 2,09), T2 (26,8/1 ± 2,19), T3 (43,9/1 ± 0,32) e T5 (33,9/1 ± 0,65) (P<0,05). Portanto, apenas o T1 (13,5/1 ± 2,09) apresentou a relação C/N dentro do recomendado pela Instrução Normativa nº25/2009 (BRASIL, 2009), que é de ≤ 14. A adição de percentagens maiores ou iguais a 33% de serragem contribuiu para a alta relação C/N no T4 ao final de 60 dias de vermicompostagem. GODOY et al. (2009) afirmam que a presença de componentes de difícil degradação pelos micro-organismos como a celulose, a hemicelulose e a lignina explica a alta relação C/N do substrato serragem.

Além disso, podem ser constatadas reduções significativas do teor de N total nos tratamentos T5 (0,5 ± 0,07%), T4 (0,5 ± 0,16%) e T3 (0,6 ± 0,05%) (P<0,05). As reduções nos teores de N total nos tratamentos T5, T4 e T3 são devidas a percentagem de esterco bovino na mistura inicial ser menor que 50% e também em decorrência da maior adição de serragem e de cinza de casca de arroz nos tratamentos. Na mistura inicial dos substratos, a serragem atuou como fonte de carbono enquanto que a cinza de casca de arroz enriqueceu a mistura com minerais (Tabela 1). Entretanto, ZAVALLONI et al. (2011) salientam que as cinzas de diferentes substratos orgânicos também podem induzir a imobilização de N pelos micro-organismos. Esse fato pode ser verificado ao comparar-se o teor de N, presente na mistura dos substratos iniciais (Tabela 1), com o dos vermicompostos produzidos nesse estudo (Tabela 2), que não diferiram estatisticamente entre si quanto ao teor desse mineral (P>0,05).

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que o tratamento com maior porcentagem de cinza de casca de arroz não obteve condições satisfatórias para uso, podendo prejudicar o desenvolvimento de culturas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº25, de 23 de julho de 2009**. Dispõe sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Acessado em 4 fev. 2011. Online. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>.

CORDEIRO, L., N. P.; MASUERO, A. B.; MOLIN, D. C. C. D. Análise do potencial pozolânico da cinza de casca de arroz através da técnica de refinamento Rietveld. **Revista Matéria**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 150-158, 2014.

GODOY, J. R. R.; MEDEIROS, C. M.; SANTANA, G.P. 2009, Vermicompostagem de biossólido obtido de fossas sanitárias, grama e pó de serragem utilizando *Eisenia foetida* (Savigny, 1826). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 648-653, 2009.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Série histórica de produção e produtividade – RS x BR**. Acesso em 23 abril 2016. Online. Disponível em: http://www.irga.rs.gov.br/upload/20150720134318producao_rs_e_brasil.pdf

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985.

SAS Institute Inc. 2002-2003. **Statistical analysis system**. Release 9.1. (Software). Ed. Cary: USA.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. D. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia/UFRGS, 1995.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G.; MANZKE, N.E.; ALMEIDA, G.R.; ROLL, V.F.B. Composição físico-química de vermicompostos comercializados na região do município de Pelotas/RS. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 3, n. 1, p. 119-132, 2013.

VIG, A. P.; SINGH, J.; WANI, S.H.; DHALIWAL, S.S. Vermicomposting of tannery sludge mixed with cattle dung into valuable manure using earthworm *Eisenia foetida* (Savigny). **Bioresource Technology**, v. 102, p. 7941-7945, 2011.

ZAVALLONI, C.; ALBERTI, G.; BIASIOL, S.; VEDOVE, G.D.; FOMASIER, F.; LIU, J.; PERESSOTTI, A. Microbial mineralization of biochar and wheat straw mixture in soil: a short-term study. **Applied Soil Ecology**, v. 50, p. 45-51, 2011.